

PRODUCTION OF FOAMED POLYESTER FIBER

Patent Number: JP7252724
Publication date: 1995-10-03
Inventor(s): FUJITA HIROSHI; others: 02
Applicant(s): TEIJIN LTD
Requested Patent: ☐ JP7252724
Application Number: JP19940042346 19940314
Priority Number(s):
IPC Classification: D01F6/62; C08J9/04; C09K3/00; D01D5/247; D01F6/92
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide a process for the continuous production of a foamed polyester fiber having a small diameter and a high foaming ratio and containing fine closed cells in high productivity.

CONSTITUTION: A foamed polyester fiber is produced by melting a thermoplastic polyester resin containing a foaming agent in an extruder and extruding the molten resin into a low-pressure region through an extrusion orifice of a die attached to the tip end of the extruder. In the above process, the thermoplastic polyester resin is incorporated with inert inorganic fine particles having an average primary particle diameter of $\leq 2\mu\text{m}$ as foaming nuclei and the resin is extruded by keeping the back pressure of the extrusion orifice to $50\text{--}300\text{kg/cm}^2$ and allowing the resin to spend 1-15m-sec for passing through the extrusion orifice.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-252724

(43)公開日 平成7年(1995)10月3日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 1 F 6/62	3 0 3 E			
C 0 8 J 9/04	1 0 7			
C 0 9 K 3/00	1 1 1			
D 0 1 D 5/247				
			D 0 6 M 11/ 00	G
審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願平6-42346	(71)出願人	000003001 帝人株式会社 大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号
(22)出願日	平成6年(1994)3月14日	(72)発明者	藤田 寛 大阪府茨木市耳原3丁目4番1号 帝人株式会社大阪研究センター内
		(72)発明者	庵原 耕一 大阪府茨木市耳原3丁目4番1号 帝人株式会社大阪研究センター内
		(72)発明者	黒田 俊正 大阪府茨木市耳原3丁目4番1号 帝人株式会社大阪研究センター内
		(74)代理人	弁理士 前田 純博

(54)【発明の名称】 発泡ポリエステル繊維の製造方法

(57)【要約】

【目的】 発泡倍率が大きく、かつ微細な独立気泡を有する細径の発泡ポリエステル繊維を生産性よく連続的に製造できる方法を提供すること。

【構成】 発泡剤を含んだ熱可塑性ポリエステル樹脂を押出機で熔融後、押出機の先端に取り付けた口金の吐出オリフィスから低圧領域に押出して発泡ポリエステル繊維を製造するに際し、該熱可塑性ポリエステル樹脂に、発泡核剤として平均の一次粒子径が $2\mu\text{m}$ 以下である不活性無機微粒子を含有させ、かつ吐出オリフィスの背圧を $50\sim300\text{kg}/\text{cm}^2$ とするとともに、熔融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間を $1\sim15\text{ミリsec}$ として該樹脂を押出す。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発泡剤を含んだ熱可塑性ポリエステル樹脂を押出機で熔融後、押出機の先端に取り付けた口金の吐出オリフィスから低圧領域に押出して発泡ポリエステル繊維を製造するに際し、該熱可塑性ポリエステル樹脂に、発泡核剤として平均の一次粒子径が $2\mu\text{m}$ 以下である不活性無機微粒子を含有させ、かつ吐出オリフィスの背圧を $50\sim 300\text{kg}/\text{cm}^2$ とするとともに、熔融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間を $1\sim 15\text{msec}$ として該樹脂を押出すことを特徴とする発泡ポリエステル繊維の製造方法。

【請求項2】 不活性無機微粒子が珪素無機微粒子、元素周期律表第II族金属の酸化物からなる無機微粒子、元素周期律表第II族金属の塩類からなる無機微粒子、酸化アルミニウムおよび酸化ジルコニウムからなる群から選ばれた少なくとも一種の無機微粒子である請求項1記載の発泡ポリエステル繊維の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は発泡ポリエステル繊維の製造方法に関し、更に詳しくは均一でかつ微細な独立気泡構造を有し、建築用や構造物用の断熱材をはじめ、毛布、クッション、冬物衣料やカーベットの充填保温用繊維に好適な、繊維径の小さい発泡ポリエステル繊維の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】発泡繊維、すなわち独立気泡を多数含有するフィラメント状またはステープル状の繊維は、ポリオレフィンやポリスチレンから製造されたものが実用化されている。

【0003】上記発泡繊維の利点は、低密度で単位重量あたりの充填材料の体積が大きく、軽量性、断熱性、保温性、弾力性、浮揚性などに優れていることであるが、反面耐熱性や寸法安定性あるいは剛性に劣るという欠点がある。

【0004】そこで、優れた耐熱性、寸法安定性、剛性を有するポリエステル樹脂を発泡させて、発泡ポリエステル繊維を製造する試みが古くからなされている。

【0005】例えば、多量の低沸点溶剤と発泡剤とを含む樹脂を押出した後、断熱的に溶剤を蒸発させて発泡倍率 50 倍以上で繊維状発泡体を製造する方法（特公昭 $43-3993$ 号公報など）、 $0.8\sim 4.0\text{mm}$ の平均直径を有する藁草状構造物（特開昭 $55-93831$ 号公報など）、 $1\sim 200\text{mm}^2$ の断面積を有する紐状発泡体（特公昭 $61-48410$ 号公報、特公昭 $61-48411$ 号公報など）が開示されている。

【0006】しかし、これらの方法においては、ポリエステル繊維中に気泡を発生せしめることは可能であるが、気泡の大きさが不均一になりやすい為、ポリエステル繊維中に強度の低い部分が発生し、紡糸あるいは延伸

時に繊維の切断が起こりやすいという問題点がある。

【0007】つまり、かかる方法によって得られる気泡は、その大きさを制御することが極めて困難であり、気泡の大きさが最大 $300\mu\text{m}$ にも及ぶ粗大な気泡となりやすいので、細径の発泡ポリエステルを安定して得ることはできない。

【0008】一方、有機発泡剤とシリコンオイルの添加により空洞が形成された太細ポリエステル繊維（特開昭 $63-219619$ 号公報など）や、重炭酸ナトリウムとクエン酸とからなる発泡剤とポリカーボネートを用いたポリエステル発泡繊維の製法（特開平 $4-214407$ 号公報など）も知られている。

【0009】これらの方法によれば、気泡の最大の大きさは $20\mu\text{m}$ 程度と小さくできるが、発泡倍率が 1.4 倍と低いものしか得られない。

【0010】このような問題を解決するため、予め加圧下で十数時間ガスを含浸させて、ガスの過飽和状態にした高分子ペレットを加圧ダイスで押出成形後に加熱発泡する方法（米国特許第 $4,473,665$ 号明細書など）や、加圧室でガス含浸させたペレットを押出機で混練後、加圧液化ガス槽に押出して連続的にガスを含浸させ加熱発泡する方法（特開平 $4-268344$ 号公報、特開平 $4-268345$ 号公報など）、成形品に加圧室でガス含浸させ、結晶化度を 30% 以上にした後加熱発泡する方法（特開平 $5-230259$ 号公報など）が提案されている。

【0011】これらの方法によれば、気泡の最大の大きさが $20\sim 40\mu\text{m}$ 程度と小さく、しかも発泡倍率が 5 倍程度の大きいものが得られるが、加圧室でのガス含浸に長い時間を要するため生産性が悪いという問題点がある。

【0012】また、上記方法においては、加圧のために工程をシールすることが必要になるので、連続的に繊維を成形する場合は、該方法を適用することは極めて困難となる。

【0013】つまり、従来公知の方法では、発泡倍率が大きく、しかも微細な気泡を有する発泡ポリエステル繊維を、生産性よく連続的に得ることは困難であった。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、発泡倍率が大きく、かつ微細な独立気泡を有する発泡ポリエステル繊維を生産性よく連続的に製造できる方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記目的を達成するために鋭意検討した結果、発泡剤を含んだ熱可塑性ポリエステル樹脂を押出機から押出す際、特定の発泡核剤を含有させ、かつ熔融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間を一定範囲に制御するとき、上記目的が達成できる事を究明した。

【0016】かくして本発明によれば、発泡剤を含んだ熱可塑性ポリエステル樹脂を押出機で溶融後、押出機先端に取り付けた口金の吐出オリフィスから低圧領域に押出して発泡ポリエステル繊維を製造するに際し、該熱可塑性ポリエステル樹脂に、発泡核剤として平均の一次粒子径が $2\mu\text{m}$ 以下である不活性無機微粒子を含有させ、かつ吐出オリフィスの背圧を $50\sim 300\text{kg}/\text{cm}^2$ とするとともに、溶融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間を $1\sim 15\text{msec}$ として該樹脂を押出すことを特徴とする発泡ポリエステル繊維の製造方法が提供される。

【0017】以下、本発明を詳細に説明する。

【0018】本発明で使用する熱可塑性ポリエステル樹脂としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリナフタレンテレフタレートなどのポリエステルの他、ポリブチレンテレフタレートとポリテトラメチレングリコールブロック共重合体の如きポリエステル・エーテルエラストマーなどが挙げられる。

これらのポリエステルの極限粘度（オルトクロロフェノール、 35°C での測定値）は好ましくは 0.5 以上、更に好ましくは 0.6 以上のものが用いられる。

【0019】また、本発明においては、溶融物が紡糸オリフィスから低圧領域に押出されたとき、個々の気泡の発泡圧に対して適度の抵抗を持つように、上記熱可塑性ポリエステル樹脂に斯界でしばしば用いられている増粘剤を含有させてもよい。

【0020】上記増粘剤としては、該熱可塑性ポリエステル樹脂の融点より 15°C 高い温度における粘度が、 8000 ポイズ以上のものを使用することが必要であり、従来公知の多官能グリシジルエステル化合物や多官能カルボン酸無水物などをあげることができる。

【0021】上記ポリエステル樹脂に添加する発泡剤としては、下記ア）～エ）のものが例示される。

ア）ポリエステル溶融体に対して実質的に不活性な気体、例えば、炭酸ガス、窒素、ヘリウムなど。

イ）ポリエステル樹脂の溶融時又は押出し時に気化してその体積を著しく増大させ、しかもポリエステル溶融体に対して実質的に不活性な有機液体、例えばキシレン、トルエン、ジフェニルエーテル、クロロベンゼン、アニソールなど。

ウ）ポリエステルの溶融時に反応してガスを発生させるポリマー、例えばポリカーボネートなど。

エ）加熱すると分解してガスを発生する熱分解型発泡剤、例えば、重炭酸ソーダや炭酸アンモニウムのような無機発泡剤や、アゾ化合物、 N -ニトロソ化合物、スルホニルヒドラジド化合物、スルホニルセミカルバジド化合物、スルホニルヒドラゾン化合物などのような有機発泡剤。

【0022】さらに、本発明においては、溶融ポリエステルポリマーを押出す際の気泡の凝集と繊維外へのガス

飛散損失を抑制し、気泡の大きさを微細かつ均一にするために、発泡核剤を上記の発泡剤と併用することが必要である。

【0023】発泡核剤は、平均の一次粒子径が $2\mu\text{m}$ 以下である不活性無機微粒子であることが必要であり、中でも含珪素無機微粒子、元素周期律表第II族金属の酸化物からなる無機微粒子、元素周期律表第II族金属の塩類からなる無機微粒子、酸化アルミニウムおよび酸化ジルコニウムからなる群から選ばれた少なくとも一種の無機微粒子を使用することが好ましい。

【0024】ここで、含珪素無機微粒子とは、 500°C で2時間加熱した後に酸化珪素として 20 重量%以上の珪素を含有し、ポリエステルに実質的に不溶性の無機微粒子を意味し、この例としてタルク、マイカ、カオリン、ガラス粉末、珪酸ジルコニウム、酸化珪素などを挙げることができる。

【0025】また、元素周期律表第II族金属の酸化物からなる無機微粒子あるいは元素周期律表第II族金属の塩類からなる無機微粒子としては、酸化亜鉛、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、炭酸バリウム、硫酸バリウム、リン酸バリウム、リン酸マグネシウム、硫酸ストロンチウムなどを挙げることができる。

【0026】また、上記不活性無機微粒子の平均の一次粒子径は $2\mu\text{m}$ 以下であることが必要であり、好ましくは $1\mu\text{m}$ 以下、特に好ましくは $0.2\mu\text{m}$ 以下である。

【0027】ここで平均粒径とは測定した全粒子の 50 重量%の点にある粒子の等価球形直径であり、粒子の電子顕微鏡写真または通常の沈降法による測定から計算することができる。

【0028】一次粒子径が $2\mu\text{m}$ を越えると、ポリマー中に粗大粒子が混入するため、発泡ポリエステル繊維の気泡が粗大化したり気泡が不均一になる上、紡糸工程での濾過層の目詰まりや糸切れなどのトラブルが発生するため好ましくない。

【0029】不活性無機微粒子の平均の一次粒子径を $2\mu\text{m}$ 以下とするためには自然沈降法や遠心分離法などの方法で分級し、粗大粒子を除去する方法などが好ましく利用できる。

【0030】上記不活性無機微粒子の平均の一次粒子径の下限は $0.01\mu\text{m}$ が好ましい。

【0031】上記不活性無機微粒子の添加量は生成するポリエステル組成物に対して、 $0.1\sim 4$ 重量%が好ましく、 $0.3\sim 2$ 重量%が特に好ましい。添加量が 0.1 重量%未満では、発泡核剤としての効果が不十分で好ましくなく、一方、 4 重量%を越えると、発泡核剤としての効果が飽和してしまうだけでなく、得られるポリエステル中の粗大粒子数も増加するので好ましくない。

【0032】また不活性無機微粒子の添加時期は、前記発泡剤添加と同時にまたは発泡剤添加以前であることが好ましい。発泡剤添加後に不活性無機微粒子を添加した場

合は、ポリマー押出時に気泡が凝集しやすく、気泡の大きさが大きく不均一となるため好ましくない。

【0033】本発明においては、前記発泡剤および発泡核剤を含んだポリエステル溶融体を、押出機の先端に取り付けた口金の吐出オリフィスから低圧領域に押出して発泡ポリエステル繊維を製造するが、その際、吐出オリフィスの背圧を $50 \sim 300 \text{ kg/cm}^2$ 、好ましくは $100 \sim 300 \text{ kg/cm}^2$ とすることが必要である。

【0034】上記の背圧が 50 kg/cm^2 未満では、ポリエステル内部での気泡壁の破裂が多くなり、独立した気泡が少なく、従って気泡の大きさが大きく不均一となるため好ましくない。一方、吐出オリフィスの背圧が 300 kg/cm^2 を越える場合も、気泡の大きさが不均一になるため好ましくない。

【0035】上記の背圧は、吐出オリフィスの形状、孔径またはランド長等を変更することにより、調整することができる。

【0036】さらに、本発明においては、溶融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間を $1 \sim 15 \text{ ミリsec}$ 、より好ましくは $1 \sim 10 \text{ ミリsec}$ として押出すことが必要である。

【0037】ここで、吐出オリフィスとは、押出機の最下流側に取り付けられた、溶融樹脂を低圧領域に押出してモノフィラメントを得るための成形孔であり、例えば図1や図2のV₁で表わされる部分をいう。

【0038】溶融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間 t が 15 ミリsec 以下では、気泡が均一かつ微細となるため、発泡ポリエステル繊維の太さ斑が小さく、例えば直径 $500 \mu\text{m}$ 未満の細い発泡ポリエステル繊維が紡糸および延伸時の糸切れもなく安定して得られる。

【0039】溶融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間を 15 ミリsec 以下とする手段としては、一つの吐出オリフィスから単位時間に押出される樹脂量を少なくするか、吐出オリフィス部の体積を小さくするかのいずれかの手段をとることができる。

【0040】なお、口金の押出ノズル孔部分を通過する時間が 1 ミリsec 未満の口金も設計可能であるが、その場合、口金の押出ノズル孔の背圧を 300 kg/cm^2 以下にするには、押出ノズルのランド長を極めて短くする必要がある。そのため口金内のノズル孔間の背圧のバラツキが大きくなり、繊維径のホール間斑を招くため好ましくない。

【0041】吐出オリフィスの形状や孔径、ランド長などには特に制限はなく、所望の繊維形状、繊維径、繊維特性に応じて適宜設定すれば良い。

【0042】また、口金に複数個の吐出オリフィスを設け、同時に複数本の発泡ポリエステル繊維を製造することもできる。

【0043】本発明のポリエステル繊維の製造方法は、直径 500 デニール程度未満の発泡ポリエステル繊維を

製造するのに適している。

【0044】何故なら、本発明の方法により、直径 500 デニール以上の繊維を製造しようとする、吐出オリフィスの孔径を大きくしなければならず、吐出オリフィスの背圧が低くなりすぎて、気泡の大きさが大きく不均一となるからである。

【0045】

【作用】本発明においては、前記発泡剤および発泡核剤を含んだポリエステル溶融体を、 $50 \sim 300 \text{ kg/cm}^2$ の背圧で、且つ溶融体が吐出オリフィスを通過する時間を $1 \sim 15 \text{ ミリsec}$ として低圧領域に押出すことにより、均一かつ微細な気泡を有する細径の発泡ポリエステル繊維を安定して製造することができる。

【0046】溶融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間が 15 ミリsec という値を限界として、これ以下の通過時間で、気泡の最大の大きさが約 $200 \mu\text{m}$ 以下の微細な独立気泡が生じやすくなるという事実は、全く予想外の事実である。

【0047】本発明者らの検討した結果では、前述の核剤を使用した場合、吐出オリフィスの単位横断面積から単位時間内に押し出される樹脂量の大小にかかわらず、溶融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間が 15 ミリsec を越える時は気泡の大きさが粗く不均一となりやすく、 15 ミリsec 以下の時は気泡の大きさが微細で均一となることが判明した。

【0048】押し出された繊維中の気泡が均一かつ微細となる理由は明確ではないが、背圧の作用によって気泡の発生ができるだけ低圧領域に近いところまで抑制される上、押出される際に発泡核剤を核として気泡が均一に発生し、しかも吐出オリフィス部でのポリマーの滞留時間が短いために気泡核の衝突による気泡の凝集成長が抑制されるためであろうと推定される。

【0049】

【実施例】以下実施例によって本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0050】[実施例1] 極限粘度 0.64 のポリエチレンテレフタレートのパレット 100 重量部を 160°C で 5 時間熱風乾燥した後、増粘剤としてピロメリット酸無水物 0.3 重量部、発泡核剤として一次粒子径 $0.05 \mu\text{m}$ の炭酸カルシウム(発泡核剤Aと略称する) 0.5 重量部、発泡剤マスターバッチとして永和化成工業製ポリスレンES-201、 7.5 重量部をV型ブレンダーにて混合し、シリンダー直径 30 mm 、 $L/D32$ の押出機で、シリンダー温度を供給ゾーン 260°C 、可塑化ゾーン 280°C 、メタリングゾーン 280°C 、スクリュウ回転数 50 rpm で溶融させた。

【0051】ギヤポンプで、 60 g/分 となるよう計量して 280°C のダイ部に導き、孔径 0.7 mm φ、ランド長 1.40 mm の吐出オリフィスを 12 個有する口金か

ら、吐出量60g/分で押し出し、エアギャップ30cmで水冷した後、紡糸速度75m/分で引き取り、単糸350 μ m径の紡出糸を得た。

【0052】第1表に、発泡押出条件と吐出オリフィスの背圧P、熔融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間tを、第2表に紡出糸の見掛け比重、発泡倍率、気泡の最大の大きさ、単糸の繊維径を示す。

【0053】さらに紡出糸を、95℃の温水浴で4.0倍の倍率、30m/分の速度で延伸した後、250℃のスリットヒーターで1.5倍の倍率、10m/分の速度で延伸し、単糸160 μ m径の延伸糸を得た。第3表に延伸糸の見掛け比重、発泡倍率、気泡の最大の大きさ、単糸の繊維径を示す。

【0054】【実施例2～4、比較例1】吐出オリフィスの孔径、ランド長、ホール数、紡糸速度を変更する以外は、実施例1と同様に行った。結果を第1表、第2表、第3表に示す。

【0055】【実施例5、比較例2】極限粘度0.64のポリエチレンテレフタレートのパレット100重量部を160℃で5時間熱風乾燥した後、増粘剤としてピロメリット酸無水物0.3重量部、発泡核剤として一次粒子径0.06 μ mの炭酸カルシウム0.5重量部をV型ブレンダーにて混合し、シリンダー直径30mm、L/D32の押出機で熔融した。

【0056】押出機シリンダー中央部より、発泡剤として炭酸ガスをポリエチレンテレフタレート100重量部当り3部の割合で45kg/cm²の圧力下圧入する以外は、実施例5と同様に行った。結果を第1表、第2*

*表、第3表に示す。

【0057】熔融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間tが15ミリsec以下の場合、気泡の最大の大きさが、紡出糸では35～200 μ m、延伸糸では20～75 μ mの均一で微細な独立気泡が得られ、発泡ポリエステル繊維の太さ斑が小さく、直径500 μ m以下の細い発泡ポリエステル繊維が安定して得られる。これに対して、熔融樹脂が吐出オリフィスを通過する時間tが15ミリsecを越えた比較例1～2では、ポリエステル繊維径に対して相対的に大きい気泡しか得られず、繊維の太さ斑が大きくなることが明らかである。

【0058】【実施例6～8、比較例3～4】発泡核剤の種類を、一次粒子径0.2 μ mの炭酸カルシウム（発泡核剤Bと略称する）、一次粒子径0.2 μ mの酸化アルミニウム（発泡核剤Cと略称する）、一次粒子径0.2 μ mの酸化ジルコニウム（発泡核剤Dと略称する）、一次粒子径2.5 μ mの炭酸カルシウム（発泡核剤Eと略称する）、一次粒子径2.2 μ mのタルク（発泡核剤Fと略称する）に変更する以外は、実施例6と同様に行った。結果を第1表、第2表、第3表に示す。

【0059】比較例3～4のように、不活性無機微粒子の平均の一次粒子径が2 μ mを越えると、発泡ポリエステルの気泡の大きさが増大し気泡が不均一になり、紡出糸および延伸糸の繊維径斑が大きくなることが明らかである。

【0060】

【表1】

	発泡核剤	口 金			ポリマー吐出量 (g/分)	ノズル背圧P (kg/cm ²)	時間t (ミリsec)	紡糸速度 (m/分)
		孔径 (mm ϕ)	ランド長 (mm)	ホール数				
実施例1	A	0.7	1.40	12	60	180	8	75
実施例2	A	0.8	0.80	12	60	180	2	75
実施例3	A	0.4	0.25	86	60	190	1	75
実施例4	A	0.7	1.00	12	60	140	6	500
実施例5	A	0.7	1.00	12	60	140	6	500
実施例6	B	"	"	"	"	"	"	"
実施例7	C	"	"	"	"	"	"	"
実施例8	D	"	"	"	"	"	"	"
比較例1	A	0.8	2.80	12	60	200	20	75
比較例2	A	"	"	"	"	"	"	"
比較例3	E	0.7	1.00	12	60	140	8	500
比較例4	F	"	"	"	"	"	"	"

【0061】

40 【表2】

	紡出糸の発泡性				
	みかけ比重 (g/cm^3)	発泡 倍率 (倍)	気泡の最大の 大きさ (μm)	繊維径 (μm)	
				直径	斑R
実施例1	0.85	2.0	50	350	32
実施例2	0.59	2.2	50	360	34
実施例3	0.42	2.4	40	220	24
実施例4	0.65	2.0	35	130	16
実施例5	0.37	3.5	30	180	20
実施例6	0.35	3.7	40	185	25
実施例7	0.36	3.6	35	180	20
実施例8	0.36	3.6	35	180	20
比較例1	0.65	1.8	180	330	120
比較例2	0.37	3.5	70	180	50
比較例3	0.37	3.5	90	180	70
比較例4	0.37	3.5	110	180	90

【0062】

* * 【表3】

	延伸糸の発泡性					
	みかけ比重 (g/cm^3)	発泡 倍率 (倍)	気泡の最大の 大きさ (μm)	繊維径 (μm)		単条 デニール (de)
				直径	斑R	
実施例1	0.70	2.0	25	160	15	120
実施例2	0.63	2.2	25	160	15	120
実施例3	0.45	2.4	20	100	10	40
実施例4	0.70	2.0	20	60	7	20
実施例5	0.40	3.5	20	80	10	20
実施例6	0.38	3.7	20	85	10	20
実施例7	0.39	3.6	20	80	10	20
実施例8	0.39	3.6	20	80	10	20
比較例1	0.68	1.8	70	150	80	120
比較例2	0.37	3.5	30	80	30	20
比較例3	0.37	3.5	40	80	45	20
比較例4	0.37	3.5	45	80	55	20

【0063】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、
発泡倍率が比較的大きく、かつ気泡の大きさが微細で均
一な独立気泡構造を有した細径の発泡ポリエステル繊維
を生産性よく連続的に製造することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

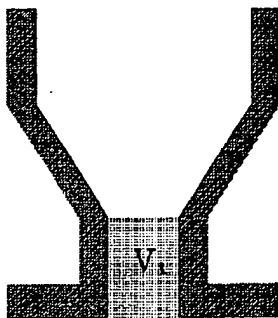
【図1】本発明で用いる吐出オリフィスの一例を示す断
面図。

30 【図2】本発明で用いる吐出オリフィスの他の例を示す
断面図。

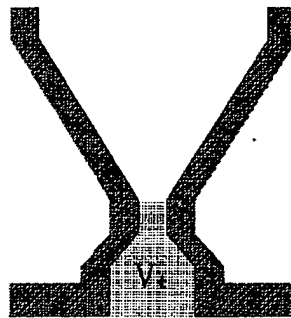
【符号の説明】

V: 吐出オリフィス

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁶

D 0 1 F 6/92

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 0 1 M

Q

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.